

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-261961

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/92
 G06T 1/00
 G06T 15/70
 H04N 5/765
 H04N 7/24
 H04N 7/18

(21)Application number : 10-058084

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 10.03.1998

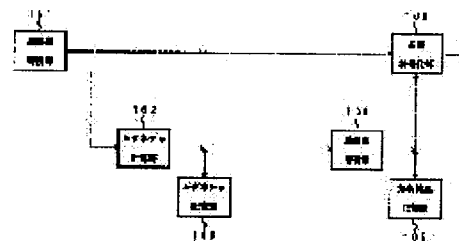
(72)Inventor : NAKASHIKA MASAHIRO

(54) MOVING IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the processor to conduct processing of a moving image such as analysis, retrieval, collation without referring to an original image or an image of the same size as that of the original image.

SOLUTION: A signature calculation section 102 calculates a signature of a digital moving image in the unit of one field or frame based on prescribed rules. A moving image analysis section 104 uses this signature to conduct moving image analysis processing such as detection of 3:2 pull-down pattern, detection of a still image part, and retrieval and collation of a moving image without referring to the original image. Thus, processing such as analysis, retrieval, and collation of a moving image is conducted by using a storage section with a small capacity, a low speed transmission section and a low speed processing section.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-261961

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 N 5/92		H 0 4 N 5/92	H
G 0 6 T 1/00			K
	15/70	G 0 6 F 15/62	P
H 0 4 N 5/765			3 4 0 K
	7/24	H 0 4 N 5/91	L
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-58084

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 中鹿 正弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

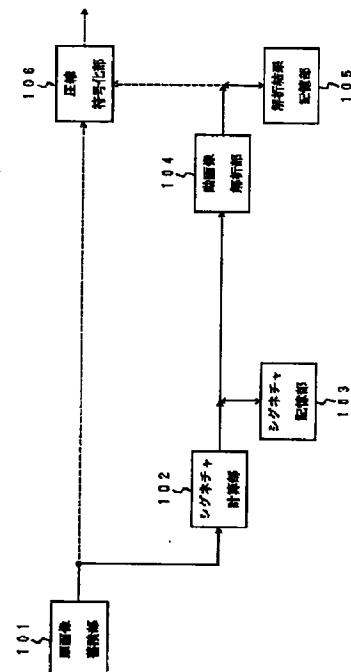
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 動画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 原画または原画と同サイズの画像を参照することなく、動画像の解析・検索・照合などの動画像処理を行うことができる動画像処理装置を実現する。

【解決手段】 シグネチャ計算部102では、デジタル動画像の1フィールドまたは1フレームを単位として、所定の規則に基づいてシグネチャが計算される。動画像解析部104は、このシグネチャを用いることにより、原画像を参照することなく、3:2プルダウンパターンの検出、静止画部分の検出、動画像の検索や照合などの動画像解析処理を行う。これにより、小容量の記憶部、低速の伝送部、および低速の処理部を用いて、動画像の解析・検索・照合などを行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記シグネチャを少なくとも含む画像代表情報に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像を解析する解析手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項2】 デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記シグネチャを少なくとも含む画像代表情報を、前記デジタル動画像とは別に伝送する伝送手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項3】 デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算されたシグネチャを少なくとも含む画像代表情報を受信する受信手段と、
この受信手段によって受信された画像代表情報に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像を解析する解析手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項4】 デジタル動画像のフィールド毎に所定の規則に基づいて計算されたシグネチャを少なくとも含む画像代表情報が入力され、前記シグネチャの1フレーム間隔の一致状況に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像の3:2プルダウンパターンを検出する検出手段を具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項5】 デジタル動画像のフィールドまたはフレーム毎に所定の規則に基づいて計算されたシグネチャを少なくとも含む画像代表情報が入力され、前記シグネチャの1フレーム間隔の一致状況に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像が完全に静止しているか否かを検出する検出手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項6】 デジタル動画像のフィールドまたはフレーム毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む画像代表情報が入力され、前記第1のシグネチャとあらかじめ設定された第2のシグネチャの一致状況に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像を検索する検索手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項7】 デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記デジタル動画像を圧縮符号化して圧縮動画像データを生成する圧縮手段と、
前記シグネチャを少なくとも含む画像代表情報を前記圧縮動画像データと一緒に伝送する伝送手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項8】 第1のデジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む画像代表情報と前記第1のデジタル動画像を圧縮符号化して生成された圧縮動画像データとを受信する受信手段と、
前記圧縮動画像データを復号して復号動画像を得る復号手段と、

第2のデジタル動画像の前記所定単位毎に前記所定の規則に基づいて第2のシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記第1のシグネチャと前記第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記第2のデジタル動画像が前記第1のデジタル動画像と同一のものであるか否かを検出する検出手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項9】 デジタル動画像を圧縮符号化して圧縮動画像データを生成する圧縮手段と、
前記圧縮動画像データのローカル復号動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記シグネチャを少なくとも含む復号画像代表情報を前記圧縮動画像データと一緒に伝送する伝送手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項10】 デジタル動画像を圧縮符号化して生成された圧縮動画像データと、前記圧縮動画像データのローカル復号動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む復号画像代表情報とを受信する受信手段と、
前記圧縮動画像データを復号して復号動画像を得る復号手段と、
前記復号動画像の前記所定単位毎に前記所定の規則に基づいて第2のシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記第1のシグネチャと前記第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記復号動画像が正常であるか否かを検出する検出手段とを具備したことを特徴とする動画像処理装置。

【請求項11】 デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む画像代表情報と前記デジタル動画像を可逆圧縮符号化して生成された圧縮動画像データを受信する受信手段と、
前記圧縮動画像データを復号して復号動画像を得る復号手段と、
前記復号動画像の前記所定単位毎に前記所定の規則に基づいて第2のシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、
前記第1のシグネチャと前記第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記復号動画像が正常であるか否かを検出する検出手段とを具備したことを特徴とする動画像処理

装置。

【請求項12】 前記シグネチャはデジタル動画像または復号動画像の少なくとも有効画素部分の全てのビットが線形帰還レジスタに入力されて計算される値であることを特徴とする請求項1乃至請求項11に記載の動画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル動画像を処理する動画像処理装置、特にデジタル動画像をたとえば解析・検索・照合する動画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル映像処理技術の進展と各種メディアの融合などを背景に、映像のデジタル化が急速に進んでいる。映像信号は文字情報や音声信号に比べて情報量が大きいため、MPEG2ビデオ規格(ISO/IEC13818-2)に代表されるような動画像符号化技術(圧縮技術)によってその情報量を削減した上で伝送あるいは蓄積されることが多い。

【0003】MPEG2ビデオ規格では、1枚の画面を複数の8画素×8画素のブロックに分割し、各ブロックにDCT(離散コサイン変換)を施して、得られたDCT係数を量子化して可変長符号化することを基本としている。また、動き補償画面間予測を併用することによって、時間方向の画像の相関も利用して符号化効率を高めている。

【0004】このMPEG2のような動画像圧縮技術は、情報量を削減して映像のハンドリングを容易にする有用な技術である。しかし、圧縮データと言えどもその情報量は大きく、特にHDTV(高精細度TV)やUDTV(超高精細度TV)の場合には簡単にソフトウェアでデコードするというわけにはいかない。また動画像処理、たとえば動画像の解析・検索・照合などにおいては、圧縮データを参照あるいは復号するだけで済む場合ばかりではなく、原画または原画と同じサイズの画像(たとえば復号画像)を参照したり処理したりすることが必要になることも多い。

【0005】たとえば、毎秒24コマの映画から変換された毎秒60フィールドのインターレース信号から、元の24コマとの対応関係を検出する場合(3:2プルダウンパターンの検出)や、動画像中に含まれる一連の静止画部分を検出する場合などがこれに該当する。

【0006】現行の標準TVでも、原画自体または原画と同サイズの画像を参照あるいは処理しようとする、約200Mbpsのデータレートに対応することが必要である。ましてや、HDTVではデータレートが約1Gbpsとなり、UDTVではさらにその数倍以上のデータレートに対応しなければならない。従って、必要な処理速度は膨大となり、高速の伝送路や専用の処理ハードウェアを用意しなければならないという問題点があっ

た。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、動画像処理、たとえば動画像の解析・検索・照合などにおいては、圧縮データを参照あるいは復号するだけで済む場合ばかりではなく、原画または原画と同じサイズの画像を参照したり処理したりすることが必要になることも多く、必要な処理速度が大きくなり、高速の伝送路や専用の処理ハードウェアを用意しなければならない、という問題点があった。特にHDTVやUDTVにおいては、この問題が顕著であった。

【0008】本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、原画または原画と同サイズの画像を参照あるいは処理することなく、動画像の解析・検索・照合などの動画像処理を行うことができる動画像処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の動画像処理装置は、デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記シグネチャを少なくとも含む画像代表情報に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像を解析する解析手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】これにより、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量で画像を代表する情報を生成でき、この画像代表情報のみに基づいて、デジタル動画像の解析を行うことができる。

【0011】また本発明は、動画像処理装置において、デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記シグネチャを少なくとも含む画像代表情報を、前記デジタル動画像とは別に伝送する伝送手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】これにより、原画すなわちデジタル動画像自体を伝送することなく、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量で画像を代表する情報を伝送することができる。

【0013】また本発明は、デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算されたシグネチャを少なくとも含む画像代表情報を受信する受信手段と、この受信手段によって受信された画像代表情報に基づいて、前記デジタル動画像を参照することなく前記デジタル動画像を解析する解析手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】これにより、原画すなわちデジタル動画像自体を参照または処理することなく、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量の画像代表情報のみに基づいて、デジタル動画像の解析を行うことができる。

【0015】前記デジタル動画像の解析手段として

は、デジタル動画像のフィールド毎に所定の規則に基づいて計算されたシグネチャを少なくとも含む画像代表情報が入力され、前記デジタル動画像を参照することなく前記シグネチャの1フレーム間隔の一致状況に基づいて前記デジタル動画像の3:2プルダウンパターンを検出する検出手段を備えることが好ましい。

【0016】これにより、フィールド単位に計算されたシグネチャの1フレーム間隔の一致状況のみに基づいて、3:2プルダウンパターンを確実に検出することができる。

【0017】また、前記デジタル動画像の解析手段の他の好ましい例は、デジタル動画像のフィールドまたはフレーム毎に所定の規則に基づいて計算されたシグネチャを少なくとも含む画像代表情報が入力され、前記デジタル動画像を参照することなく前記シグネチャの1フレーム間隔の一致状況に基づいて前記デジタル動画像が完全に静止しているか否かを検出する検出手段である。

【0018】これにより、フィールドまたはフレーム単位に計算されたシグネチャの1フレーム間隔の一致状況のみに基づいて、動画像中の静止画部分を確実に検出することができる。

【0019】さらに、前記デジタル動画像の解析手段の別の好ましい例は、デジタル動画像のフィールドまたはフレーム毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む画像代表情報が入力され、前記デジタル動画像を参照することなく前記第1のシグネチャとあらかじめ設定された第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記デジタル動画像を検索する検索手段である。

【0020】これにより、第2のシグネチャを設定するだけで、この第2のシグネチャと受信された第1のシグネチャの一致状況のみに基づいて、画像の検索を確実に行うことができる。

【0021】また本発明は、デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記デジタル動画像を圧縮符号化して圧縮動画像データを生成する圧縮手段と、前記シグネチャを少なくとも含む画像代表情報を前記圧縮動画像データと一緒に伝送する伝送手段とを備えたことを特徴とする。

【0022】これにより、原画すなわちデジタル動画像自体を伝送することなく、圧縮データと、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量の画像代表情報とを伝送することができ、圧縮データと画像代表情報とを用いた各種解析処理を効率よく行うことができる。

【0023】また本発明は、動画像処理装置において、第1のデジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む画像代表情報と前記第1のデジタル動画像を圧縮符号化

して生成された圧縮動画像データを受信する受信手段と、前記圧縮動画像データを復号して復号動画像を得る復号手段と、第2のデジタル動画像の前記所定単位毎に前記所定の規則に基づいて第2のシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記第1のシグネチャと前記第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記第2のデジタル動画像が前記第1のデジタル動画像と同一のものであるか否かを検出する検出手段とを備えたことを特徴とする。

10 【0024】これにより、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量の画像代表情報のみに基づいて、第2のデジタル動画像が、圧縮動画像データの原画である第1のデジタル動画像と完全に同一のものであるかを照合することができる。

【0025】また本発明は、動画像処理装置において、デジタル動画像を圧縮符号化して圧縮動画像データを生成する圧縮手段と、前記圧縮動画像データのローカル復号動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいてシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記シグネチャを少なくとも含む復号画像代表情報を前記圧縮動画像データと一緒に伝送する伝送手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】これにより、原画すなわちデジタル動画像自体、あるいは復号動画像自体を伝送することなく、圧縮データと、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量のローカル復号画像代表情報とを伝送することができる。

【0027】また本発明は、動画像処理装置において、デジタル動画像を圧縮符号化して生成された圧縮動画像データと前記圧縮動画像データのローカル復号動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む復号画像代表情報を受信する受信手段と、前記圧縮動画像データを復号して復号動画像を得る復号手段と、前記復号動画像の前記所定単位毎に前記所定の規則に基づいて第2のシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記第1のシグネチャと前記第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記復号動画像が正常であるか否かを検出する検出手段とを備えたことを特徴とする。

40 【0028】これにより、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量の復号画像代表情報のみに基づいて、圧縮動画像データの復号が正しく行われたかどうかを確認することができる。

【0029】また本発明は、動画像処理装置において、デジタル動画像の所定単位毎に所定の規則に基づいて計算された第1のシグネチャを少なくとも含む画像代表情報と前記デジタル動画像を可逆圧縮符号化して生成された圧縮動画像データを受信する受信手段と、前記圧縮動画像データを復号して復号動画像を得る復号手段と、前記復号動画像の前記所定単位毎に前記所定の規則

に基づいて第2のシグネチャを計算するシグネチャ計算手段と、前記第1のシグネチャと前記第2のシグネチャの一致状況に基づいて前記復号動画像が正常であるか否かを検出する検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】これにより、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量の画像代表情報のみに基づいて、可逆圧縮された動画像データの復号が正しく行われたかどうかを確認することができる。

【0031】また本発明においては、前記シグネチャはデジタル動画像または復号動画像の少なくとも有効画素部分の全てのビットが線形帰還レジスタに入力されて計算される値とするのが望ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。本発明は、動画像の解析・検索・照合などの動画像処理において、原画または原画と同サイズの画像（たとえば復号画像）を参照あるいは処理する代わり、それらの代表値としてのシグネチャを参照または処理することで済ませるものである。

【0033】以下の各実施形態においては、対象とする動画像がHDTVの場合を例にして説明する。なお、本発明においては、伝送とは、有線・無線等の通信路による狭義の伝送だけでなく、記録・再生、あるいは場合によっては記録媒体の物理的な運搬等も含むものとする。

【0034】（第1の実施形態）まず、本発明の第1の実施形態について述べる。図1は本発明の第1の実施形態に係る動画像処理装置の概略構成図である。

【0035】図1の動画像処理装置は、原画像蓄積部101、シグネチャ計算部102、シグネチャ記憶部103、動画像解析部104、解析結果記憶部105、および圧縮符号化部106から構成されている。これらの構成要素の全てが常に動作する必要があるわけではなく、必要に応じてその一部または全てが動作する。

【0036】原画像蓄積部101は、たとえば非圧縮記録型のHDTVデジタルVTRであり、ここにはHDTVの原画像が蓄積されている。原画像蓄積部101から再生されたHDTV原画像から、シグネチャ計算部102において後述のようにしてその画面毎のシグネチャが順次計算され、求められたシグネチャのリストがシグネチャ記憶部103に記憶される。一般には、このシグネチャ計算は最初に1回だけ行えばよい。シグネチャ記憶部103に記憶されたシグネチャは動画像解析部104に供給され、ここでは後述のようにシグネチャを利用した動画像の解析が行われる。この解析結果は必要に応じて解析結果記憶部105に記憶される。

【0037】一方、原画像蓄積部101からは、必要があれば再びHDTV原画像が再生され、圧縮符号化部106に供給されて、たとえばMPEG2方式による圧縮が行われる。圧縮符号化部106における符号化の際には、必要があれば、解析結果記憶部105に記憶された

動画像解析結果が参照される。本実施形態においては、圧縮符号化を行うことは必須ではなく、そのため図1の結線は一部を点線で示している。

【0038】以下では、本実施形態のさらに詳細な説明を行う。まず、本発明の一要素として採用されているシグネチャ技術について説明する。このシグネチャ技術については、たとえば、文献（“マイクロプロセッサ応用システムの故障検査法”，第7章，G. B. Williams著・後藤宣之訳、（株）日本技術経済センター発行）に記載されているように、デジタルシステムの検査に用いられる一方法である。シグネチャの基本的な考え方は以下のとおりである。

【0039】既知のテストパターンをデジタルシステムに印加し、ある節点を通過するビットパターンからあらかじめ決められた規則に従って「シグネチャ」を計算する。このシグネチャには、その節点を通過したビットパターン全ての情報が反映されており、テストパターンと節点に依存した固有の値をとるはずである。従って、このシグネチャをあらかじめ求めておいた期待値と比較することにより、デジタルシステムの入力からその節点までの間の故障の有無を検査することができる。すなわち、シグネチャはビットパターンに固有のものであり、そのビットパターンの識別に用いることができる。

【0040】本発明においては、このシグネチャをデジタル動画像に適用し、1フィールドあるいは1フレームの画像を単位として、シグネチャを求めるものである。すなわち、シグネチャは1フィールドまたは1フレームの画像の代表値としての役割を担う。

【0041】シグネチャの計算には、たとえば、M系列（最大長周期系列）の発生に用いられるような線形帰還シフトレジスタを使用する。上記文献には、線形帰還シフトレジスタ（LFSR；Linear Feedback Shift Register）を使用してシリアルデータから16ビットのシグネチャを求めるシグネチャ計算回路の例が示されている。

【0042】図2は本実施形態におけるシグネチャ計算部102の構成図である。これは、上記文献に記載されたシグネチャ計算回路をパラレルデータに対して適用できるように改良したものである。図2のシグネチャ計算部102は、8ビットレジスタ（D）201、パラレルシリアル変換回路（P/S）202、7段レジスタ（7D）203、2段レジスタ（2D）204、3段レジスタ（3D）205、4段レジスタ（4D）206、EXOR回路207、208、209、210から構成される。

【0043】7段レジスタ（7D）203、2段レジスタ（2D）204、3段レジスタ（3D）205、4段レジスタ（4D）206、EXOR回路207、208、209、210からなる部分が、線形帰還シフトレジスタを構成する。この線形帰還シフトレジスタ部分

は、その入力データを0に固定して考えた時に16ビットのシフトレジスタで発生しうる最大周期の系列が発生できるように、タップの位置が決められている。もちろん、図2に示した以外にも、この条件を満たすタップの取り方は存在する。

【0044】シグネチャ計算対象となる画像データ（8ビット幅とする）は、クロック信号CLKに同期して入力され、8ビットレジスタ（D）201でクロック信号CLKにより1クロック遅延（D）される。パラレルシリアル変換回路（P/S）202では、入力画像データと8ビットレジスタ201の出力の合計16ビットをまずCLKの1/2倍の周波数のクロック1/2CLKで保持し、16対1のパラレルシリアル変換を行って、CLKの8倍の周波数の8CLKに同期した1ビット幅のシリアル系列が出力される。7段レジスタ（7D）203、2段レジスタ（2D）204、3段レジスタ（3D）205、4段レジスタ（4D）206は、それぞれ8CLKに同期してデータをシフトする。EXOR回路207、208、209、210はそれぞれに入力される2つのビットのEXORをとって出力する。

【0045】まず、1画像（1フィールドまたは1フレーム）のシグネチャの計算を開始する前に、7段レジスタ（7D）203、2段レジスタ（2D）204、3段レジスタ（3D）205、4段レジスタ（4D）206の各レジスタをあらかじめ決められた値（たとえば全て1）に初期化しておく。この状態でシグネチャ計算対象となる画像データ（有効画素部分）の線型帰還シフトレジスタへの入力を開始する。全ての計算対象データの入力が終わった時に、最後にシフトレジスタに残った値を取り出すことにより、その画像に対する16ビットのシグネチャを得る。

【0046】なお、シグネチャの計算方法は上記に限るわけではないが、別の計算方法をとる場合でも、デジタル動画の1フィールド（または1フレーム）内の有効画素部分の全ビットが反映されるような演算方法とすべきであることは言うまでもない。

【0047】また、シグネチャのビット数については、図2の回路で生成できる16ビットだけでなく、32ビット、64ビットなどから選択することができる。もちろん、ビット数が大きいほど、異なるビットパターンから同一のシグネチャが生成される誤判定の可能性は低くなる。たとえば、1フィールド当たり1個のシグネチャを求めるものとすれば、間断のないランダムな入力画像についてシグネチャ計算を行い続ける場合を仮定すると、同一のシグネチャ値が観測される頻度は、16ビットのシグネチャの場合で約18分に1回、32ビットのシグネチャの場合で約2.3年に1回、64ビットのシグネチャの場合で約1の10乗年に1回である。

【0048】これは、対象とする動画がHDTVでも

標準TVでも変わらず、HDTVだからと言ってシグネチャのビット数を大きくする必要はない。このように、画面のサイズに関わらずきわめて少ない情報量で画像を代表する情報を生成することができる。

【0049】図3は、シグネチャ計算部102へ画像データを入力する順序の例を示す図である。HDTVの1フィールドの有効画素数は、輝度信号Yが水平1920×垂直540、色差信号Pb・Prがそれぞれ水平960×垂直540とし、量子化ビット数は8ビットとする。この例では、1フィールドの画像について、まずYについてラスタースキャン順に画素を入力した後、続いてPbについてラスタースキャン順に画素を入力し、最後にPrについてラスタースキャン順に画素を入力する。この入力順序は一例であり、たとえば、Pb・Y・Pr・Y・Pb・Y…という具合に画素単位で輝度信号と色差信号を多重した上でシグネチャ計算部102に入力してもよい。要は、シグネチャを計算する時は必ず同じ順序で画像データを入力すればよい。

【0050】このように、シグネチャの計算に当たっては、シグネチャ計算回路の結線、シグネチャ計算回路内のレジスタに設定する初期値の値、計算対象とする画像の範囲、画像データの入力順序を常に一定とする。

【0051】前述のように、本実施形態においては、原画像は伝送されないか、あるいはシグネチャとは別の伝送路等により別個に伝送される。当然ながら、原画像蓄積部101には膨大な記憶容量が必要であり、その伝送にもきわめて大きい伝送速度が必要である。

【0052】本発明は、動画画像解析部104において、原画像を用いずに、そのシグネチャのみを用いることが特徴となっている。上述の説明から理解されるように、シグネチャの情報量は原画像の情報量に比べてきわめて小さいため、シグネチャ記憶部103の記憶容量はきわめて小さくてよく、その伝送速度も非常に遅くてよい。また、動画画像解析部104における処理においても、高速の専用ハードウェア等は必要なく、パソコンなどに通常内蔵された汎用プロセッサユニットを使ってもコンピュータプログラムにより高速に処理を行うことができる。

【0053】次に、動画画像解析部104についてさらに詳細に説明する。本実施形態では、動画画像解析部104はさらに3つに細分化され、3種類の処理を行う。すなわち、3：2プルダウンパターン検出部、静止画部分検出部、画像検索部の3つである。

【0054】（1） 3：2プルダウンパターン検出
まず、シグネチャを使って、3：2プルダウンパターンの検出を行う場合について述べる。3：2プルダウンとは、テレシネ装置などにより、毎秒24コマのフィルム映像を毎秒60フィールドのインターレース映像に変換することを指す。この変換は、5フィールドに1回の周期で、直前の同じ極性（トップまたはボトム）のフィー

ルドの画像を反復することにより実現される。3:2プルダウンされた映像から元のフィルムのコマとの対応関係を復元するために、3:2プルダウンパターンの検出が必要である。本実施形態での3:2プルダウンパターン検出方法は、反復フィールド（リピートフィールド）がデジタル的に1ビットの相違もなく反復して使用されている場合に適用することができる。

【0055】図4は、3:2プルダウンパターン検出部の構成を示す図である。図4の3:2プルダウンパターン検出部は、レジスタ401、402、一致検出部403、および3:2プルダウン判定部404から構成されている。

【0056】図1のシグネチャ記憶部103から入力された1フィールド単位のシグネチャは、順次、レジスタ401、402に入力される。入力シグネチャと、レジスタ401、402から出力される2フィールド前のシグネチャは一致検出部403に供給され、それらシグネチャが一致しているか否かが検出される。これは、1フレーム間隔でシグネチャの一致を監視していることになる。この一致検出結果が3:2プルダウン判定部404に供給され、3:2プルダウンパターンが求められる。この際、5フィールドに1回、1フレーム間隔のシグネチャが一致することを利用する。

【0057】図5は、3:2プルダウンパターンの検出の様子を示す図である。この図の範囲内では、フィールド5とフィールド10が、それぞれフィールド3とフィールド8の反復フィールド（R）になっている。一致検出部403では、レジスタ402の出力がフィールド3でレジスタ401の入力がフィールド5である場合と、レジスタ402の出力がフィールド8でレジスタ401の入力がフィールド10の場合に、シグネチャの一致が検出される（図5では一致を○印で示してある）。これ以外の場合、シグネチャの一致は検出されない（図5では×印で示してある）。

【0058】この結果をもとに、3:2プルダウン判定部404において、3:2プルダウンの構造が復元される。すなわち、元のフィルムのコマをピクチャと表現すれば、図5に示したようなフィールド1~12とピクチャ1~5の対応関係が求められる。

【0059】3:2プルダウン判定部404においては、編集等による3:2プルダウンパターンの不連続点があることも想定して判定を行うようにする。特に、前処理としてソフトウェアで3:2プルダウンパターンを検出する場合、時間的に逆方向からの検出も行ってその結果も参照することにより、特に3:2プルダウンパターンの不連続点がある場合に、正しい検出の確率が向上する。

【0060】以上のように、原画像からシグネチャを計算し、そのシグネチャを用いて画像解析を行うという画像解析処理方法を採用することにより、原画像を参照す

ることなく、シグネチャのみに基づいて3:2プルダウンパターンの検出を行うことができる。

【0061】この3:2プルダウンパターン検出結果は、それ単独でも有用であるが、圧縮符号化部106などにおいて活用してもよい。3:2プルダウンパターンを圧縮符号化部106に与えることによって、反復されているフィールドをあらかじめ削除してから符号化することができる。また、元が24コマのフィルムであり、フィールド構造ではなくフレーム構造の画像であることが既知となるので、符号化効率を向上することができる。

【0062】(2) 静止画部分検出

次に、シグネチャを使って、静止画部分の検出を行う場合について述べる。ここで言う静止画とは、デジタル的に1ビットの相違もなく画面が完全に静止している場合を指す。

【0063】図6は、静止画部分検出部の構成を示す図である。図6の静止画部分検出部は、図4の3:2プルダウンパターン検出部とほぼ同一の構成であるが、図4に比べると、3:2プルダウン判定部404が静止部分判定部601に置換されている点異なる。

【0064】ここでも、シグネチャは1フィールド単位で計算されているものとし、一致検出部403において1フレーム間隔でシグネチャの一致を監視している。この一致検出結果が静止部分判定部601に供給され、静止画部分が求められる。

【0065】図7は、静止画部分の検出の様子を示す図である。一致検出部403では、レジスタ401の入力がフィールド7、フィールド8、フィールド9、フィールド10であり、レジスタ402の出力がフィールド5、フィールド6、フィールド7、フィールド8である場合に、それぞれシグネチャの一致が検出される（図7では○印で示してある）。これ以外の場合、シグネチャの一致は検出されない（図7では×印で示してある）。この結果をもとに、静止部分判定部601においては、図7に示したように、フィールド5・6、フィールド7・8、フィールド9・10の3フレームが静止画部分であると判定する。

【0066】なお、1フレーム単位のシグネチャを用いて静止画部分を検出してもよい。この場合は、レジスタ402が削除されることを除けば、基本的には図6と同様の構成となる。

【0067】以上のように、原画像からシグネチャを計算し、そのシグネチャを用いて画像解析を行うという画像解析処理方法を採用することにより、原画像を参照することなく、シグネチャのみに基づいて静止画部分の検出を行うことができる。

【0068】この静止画部分検出結果は、それ単独でも有用であるが、圧縮符号化部106などにおいて活用してもよい。たとえば、静止画部分の情報を圧縮符号化部

10

20

30

40

50

106に与えることにより、動きベクトルの検出や符号化そのものを休止させることができ、ハードウェアによる符号化ならば消費電力の節減が、ソフトウェアによる符号化ならば処理速度の向上が実現できる。また、符号化方式によっては、静止しているという情報のみを送るような符号化を行うことによって、符号量を大幅に削減することもできる。

【0069】なお、図4の3:2プルダウンパターン検出部と図6の静止画部分検出部との間で、レジスタ401、402、および一致検出部403を共用することもできる。

【0070】(3) 画像検索

さらに、シグネチャを使って、画像の検索を行う場合について述べる。図8は、画像検索部の構成を示す図である。図8の画像検索部は、レジスタ801、検索シグネチャ設定部802、特定シグネチャ記憶部803、一致検出部804、および検索判定部805から構成されている。

【0071】図1のシグネチャ記憶部103から入力された1フィールドまたは1フレーム単位のシグネチャは、順次、レジスタ801に入力される。レジスタ801の出力は一致検出部804に供給され、検索シグネチャ設定部802にあらかじめ設定されたシグネチャと一致しているか否かが検出される。この一致検出結果が検索判定部805に供給され、検索結果が求められる。特定シグネチャ記憶部803には、後述する特定シグネチャがあらかじめ記憶されている。

【0072】検索シグネチャ設定部802には、手動で検索対象画面のシグネチャ値を入力してもよいし、特定シグネチャ記憶部803から特定シグネチャをロードしてもよい。また、入力シグネチャを特定シグネチャ記憶部803に直接記憶することも可能である。たとえば、ある原画像を再生中に同時にシグネチャを計算しておき、キューボタンを押すとその点の画像のシグネチャが特定シグネチャ記憶部803に記憶される。これにより、ある再生画面と一致する画面を容易に検索することが可能となる。

【0073】また、本実施形態では、特定画面の検索も行うことができる。ここでいう特定画面とは、たとえば、黒画面（ブラックバースト）や白画面、あるいは標準カラーバーなどのテスト信号などである。あるいは、あるユーザにとって特別の意味を持った画像でもよい。これらの特定画面に対応するシグネチャは特定シグネチャとしてあらかじめ計算されて特定シグネチャ記憶部803に記憶されており、一致検出部804でこの特定シグネチャと照合することによって、これらの特定画面が検索される。

【0074】以上のように、原画像からシグネチャを計算し、そのシグネチャを用いて画像解析を行うという画像解析処理方法を採用することにより、原画像を参照す

ることなく、シグネチャのみに基づいて画像の検索を行うことができる。

【0075】この画像検索結果は、それ単独でも有用であるが、圧縮符号化部106やその他の装置などにおいて活用してもよい。一例として、シグネチャを圧縮符号化部106における符号化開始・終了のトリガ信号として利用する場合を考える。

【0076】図9は、シグネチャを利用したトリガ方法の例を示す図である。図9(a)は符号化の開始・終了点が人間にも知覚できるようにした場合、図9(b)は符号化の開始・終了点が人間に知覚できないようにした場合を示している。

【0077】図9(a)では、A点で符号化を開始し、B点で符号化を終了したいものとする。この際、符号化対象画像の前後にあらかじめ決められた順序で特定画像を付加しておく。すなわち、図9(a)に示したとおり、A点の前にカラーバーが10秒間とブラックバーストが10秒間、B点の後にブラックバーストが10秒間とカラーバーが10秒間、それぞれ付加されている。カラーバー（1フレーム）に対するシグネチャとブラックバースト（1フレーム）に対するシグネチャはあらかじめ計算されており、それぞれx、yとする。これらは特定シグネチャ記憶部803にあらかじめ記憶されており、検索シグネチャ設定部802にロードされている。

【0078】検索判定部805では、シグネチャxが10秒間続き、シグネチャyが10秒間続いて検出されたら、そこをA点と判断し、直後のフレームから符号化を開始させる。同様に、シグネチャyが10秒間続き、シグネチャxが10秒間続いて検出されたら、その直前をB点と判断し、さかのぼって符号化を終了させる。この場合は、原画を目で見ても符号化の開始・終了であるという意味がわかる。

【0079】図9(b)では、C点で符号化を開始し、D点で符号化を終了したいものとする。この際、符号化対象画像の前後にやはり特定画像を付加しておく。すなわち、図9(b)に示したとおり、C点の前にブラックバースト1が1フレームとブラックバースト2が1フレーム、D点の後にブラックバースト3が1フレームとブラックバースト4が1フレーム、それぞれ付加されている。これら4種類のブラックバースト信号（各1フレーム）に対するシグネチャはあらかじめ計算されており、それぞれS1、S2、S3、S4とする。これらは特定シグネチャ記憶部803にあらかじめ記憶されており、検索シグネチャ設定部802にロードされている。

【0080】検索判定部805では、シグネチャS1を1フレーム、シグネチャS2を1フレーム検出したら、そこをC点と判断し、直後のフレームから符号化を開始させる。同様に、シグネチャS3を1フレーム、シグネチャS4を1フレーム検出したら、その直前をD点と判断し、さかのぼって符号化を終了する。

【0081】ここで、4種類のブラックバースト信号は、ある色差信号画素のLSBを変えてある。すなわち、ブラックバースト1は左上、ブラックバースト2は右上、ブラックバースト3は左下、ブラックバースト4は右下のそれぞれ画面の隅の色差信号画素のLSBが反転している。それを除けば、通常のブラックバースト信号と全く同じ画像である。この場合、LSBが違っているだけなので、目で見ただけではそれぞれの違いはわからないが、シグネチャは完全に異なっている。

【0082】すなわち、図9(b)の場合は、わずか1ビットの違いでもシグネチャは全く異なった値になることを利用して、目で見てわからないように符号化開始・終了制御のための情報をシグネチャに埋め込んでいることになる。

【0083】もちろん、こうしたシグネチャを利用した制御方法の応用は、符号化開始・終了に限るものではない。また、あえて特定画面を挿入しなくても、元々の原画像のシグネチャを利用して符号化の開始・終了を制御してもよい。

【0084】また、たとえばシグネチャをタイムコードのかわりに使って、編集のイン点・アウト点などをシグネチャで指定することができる。単一のシグネチャだけでなく、プリロール点以降のシグネチャのシーケンスを全て指定すれば、VTRなどのように同期確立に時間がかかる場合の同期制御にも使うことができる。ただし、静止画が続く場合にはシグネチャの値が全て同じになってしまうので、時間の関数となるようなシグネチャも別に計算しておき、これもあわせて検索に使用するとよい。

【0085】以上述べてきたように、本実施形態により、動画像解析部104における処理を非常に簡単化できる。従って、ハードウェアによる処理でなくとも、第1の実施形態の動画像処理装置の動作に対応する手順を含むコンピュータプログラムを用意することによってソフトウェアでも十分高速に処理することができる。この場合、3:2プルダウンパターン検出、静止画部検出、画像検索といった解析処理だけでなく、必要に応じて、シグネチャ計算、符号化処理、復号化処理についてもその一部または全てをコンピュータプログラムによって行うようにしても良い。このようなコンピュータプログラムを記録媒体を通じてコンピュータに実装、あるいは記録媒体を通じて汎用のコンピュータに導入して実行させること等により、本実施形態と同様の効果を得ることが出来る。

【0086】なお、本発明で扱える動画像は、ノイズや誤差の生じないデジタル動画像に限られ、アナログのプロセスを経ないことが必要である。また、デジタル動画像の伝送において誤りが生じないことも必要である。さもないと、シグネチャの再現性が保証されない。逆に、シグネチャを用いることにより、アナログプロセ

スを経たか、あるいは誤りが生じたかを検出することもできる。

【0087】ここまでは、1フィールドや1フレームを単位としてシグネチャを計算することを前提としていたが、動画像全体のシグネチャや1秒分のシグネチャなどを計算してもよい。この場合は、それぞれの計算単位の最初に初期化を行った後、その対象期間だけシグネチャ計算回路にデータを入力し続けて最後にレジスタに残った値をシグネチャとすればよい。

【0088】また、シグネチャだけでなく、タイムコード、輝度信号や色差信号のそれぞれのDC平均値などを、合わせて画像代表値としてもよい、これらを含めても画像代表値の情報量は非常に少なく、これらを同時に参照することにより、画像の誤検出の確率を下げることができ、また画像の性質を代表させることができる。

【0089】以上説明してきたように、本実施形態によれば、原画像の1フィールドまたは1フレームを単位としてシグネチャを計算し、このシグネチャのみを用いて動画像の解析・検索を行うようにしたので、以下の効果を得ることが出来る。

【0090】(1) 原画像または原画像と同サイズの画像を参照する必要がある。

(2) きわめて少ない情報量で画像を代表する情報を生成することができる。

(3) シグネチャのみを参照して動画像の解析・検索を行うことができ、高速なハードウェア等も必要なく、ソフトウェアでも処理することができる。

【0091】(第2の実施形態) 次に、本発明の第2の実施形態について述べる。この実施形態は、書き換え可能な光ディスクを伝送媒体として、圧縮データとともにシグネチャを伝送するものである。

【0092】図10は本実施形態における動画像処理装置の概略構成図である。図10の動画像処理装置は、原画像蓄積部1001、圧縮符号化部1002、原画像シグネチャ計算部1003、ローカル復号画像シグネチャ計算部1004、記録部1005、記録媒体1006、再生部1007、復号部1008、復号画像シグネチャ計算部1009、一致検出部1010、照合画像シグネチャ計算部1011、および一致検出部1012から構成されている。これらの構成要素の全てが常に動作する必要があるわけではなく、必要に応じてその一部または全てが動作する。

【0093】原画像蓄積部1001から再生されたHDTV原画像は、圧縮符号化部1002に供給されてたとえばMPEG2方式による圧縮符号化が行われ、圧縮データが記録部1005に供給される。

【0094】一方、同じHDTV原画像から、原画像シグネチャ計算部1003においてその画面毎のシグネチャが順次計算され、求められた原画像シグネチャが記録部1005に供給される。圧縮符号化部1002からは

予測符号化のためのローカル復号画像が出力されており、ローカル復号画像シグネチャ計算部1004においてその画面毎のシグネチャが順次計算され、求められたローカル復号画像シグネチャが記録部1005に供給される。ローカル復号画像は、入力画面の動きベクトル探索などのための参照画面として使用されるものであり、DCT、量子化、および可変長符号化という順で符号化を行う場合には、量子化されたDCT係数データを、量子化、DCTと逆の手順で逆量子化、逆DCT(IDCT)することによりローカル復号画像が得られる。

【0095】記録部1005では圧縮データ、原画像シグネチャ、ローカル復号画像シグネチャを多重して記録媒体1006に記録する。ここでは、記録媒体1006は書き換え可能型の光ディスクとする。

【0096】再生部1007では、記録媒体1006から圧縮データ、原画像シグネチャ、ローカル復号画像シグネチャを再生し、それぞれを復号部1008、一致検出部1012、一致検出部1010に供給する。復号部1008では圧縮データから動画像の復号が行われ、再生動画像が出力されて、図示しない表示部に供給されて再生画像が表示される。復号部1008から出力された復号データは復号画像シグネチャ計算部1009に供給され、その画面毎のシグネチャが順次計算され、求められた復号画像シグネチャが一致検出部1010に供給される。

【0097】また、外部から入力された照合画像は、照合画像シグネチャ計算部1011に供給され、その画面毎のシグネチャが順次計算され、求められた照合画像シグネチャが一致検出部1012に供給される。一致検出部1010では、再生されたローカル復号画像シグネチャと復号画像シグネチャ計算部1009で求められた復号画像シグネチャの一致を検出する。また、一致検出部1012では、再生された原画像シグネチャと照合画像シグネチャの一致を検出する。

【0098】原画像シグネチャ計算部1003および照合画像シグネチャ計算部1011への画像データの入力順序は図3と同じとする。また、これらのシグネチャはフィールドまたはフレーム毎に計算されるものとする。

【0099】図11は、ローカル復号画像シグネチャ計算部1004または復号画像シグネチャ計算部1009へ画像データを入力する順序の例を示す図である。これらの画像に対しては、この実施形態では、符号化ピクチャ単位にシグネチャを計算するものとする。

【0100】HDTVの1ピクチャを水平120マクロブロック×垂直68マクロブロックで符号化するものとする。それぞれのマクロブロックは、輝度信号Y4個、色差信号Pb・Prそれぞれ1個の計6個の8×8画素のDCTブロックから構成され、量子化ビット数は8ビットとする。この例では、図11(a)に示したように1ピクチャの画像について、マクロブロック単位でラス

タースキャン順に画素を入力する。それぞれのマクロブロック内では、図11(b)に示したように、まず輝度信号YについてDCTブロック毎のラスタースキャン順に画素を入力した後、続いて色差信号Pbについてラスタースキャン順に画素を入力し、最後に色差信号Prについてラスタースキャン順に画素を入力する。この入力順序は一例であり、他の順序でも構わない。要は、シグネチャを計算する時は必ず同じ順序で画像データを入力すればよい。

10 【0101】(1) 原画像の照合

まず、本実施形態において、画像の照合を行う場合、すなわち本物の原画像であるか否かを照合する場合について説明する。

【0102】照合画像シグネチャ計算部1011に入力されるのは、正しい原画像かも知れないし、誤ったあるいは偽の原画像かも知れない。一致検出部1012において、再生された原画像シグネチャと照合画像シグネチャとの一致を検出することにより、照合画像が原画像かどうかの確認を行うことができる。一致検出部1012においてシグネチャの不一致が検出された場合は、図示しない警告表示部に照合画像が原画像と異なる旨の警告が表示される。

【0103】本実施形態では、圧縮データとシグネチャの両方を記録媒体1006に記録再生している。シグネチャを見ただけでは人間がその画像の内容を判断・把握することができないが、圧縮データを復号・表示することにより、人間が映像の内容を把握することができる。一方、装置内部ではシグネチャという小さな情報量で原画像の把握・照合ができる。

【0104】本実施形態の応用として、たとえば原画像を何らかの登録認証機関に登録するためのシステムを考える。原画像の登録申請者は、原画像を登録認証機関に持ち込み、原画像シグネチャを計算するとともに、圧縮符号化して圧縮データを生成する。そして、圧縮データと原画像シグネチャをディスク上に記録する。ここで、原画像シグネチャの計算方法は登録認証機関内の秘密とする。登録認証機関においては、圧縮データと原画像シグネチャの記録されたディスクのみを保管しておく。登録申請者は、原画を自己の責任で保管する。登録認証機関では、圧縮データをディスクから再生して復号することにより、映像の内容はおおむね確認することができ、厳密な照合が必要な場合にのみ、登録申請者に原画を持参させてシグネチャを照合する。このように、登録認証機関では、原画そのものは管理・保管をしなくてよいため、記憶容量が節約できる。

【0105】(2) 正常復号の検出

次に、本実施形態において、復号が正しく行われたかどうかの確認を行う場合について説明する。

【0106】一致検出部1010においては、再生されたローカル復号画像シグネチャと復号した復号画像シグ

ネチャとの一致を検出することにより、復号が正しく行われたかを確認する。シグネチャの不一致が検出された場合は、図示しない警告表示部に復号が正しく行われていない旨の警告が表示される。

【0107】なお、たとえばMPEG2におけるDCTでは、IDCT演算時に符号化側と復号側において、演算アルゴリズム（順序を含む）の相違による演算結果のミスマッチが起こりうる。この場合は、復号結果に微少な誤差が生じるため、復号が正常かどうかの確認はできないが、逆に、上述のようなシグネチャの一致検出により、IDCTミスマッチが発生したかどうかの確認に用いることができる。すなわち、符号化時と復号時で、IDCT演算アルゴリズムの相違があるかどうかを検出できる。

【0108】以上のように、本実施形態では、符号化側で圧縮データと原画像シグネチャとローカル復号画像シグネチャを同一記録媒体上に記録してそれを伝送し、復号化側では照合画像シグネチャを計算してそれと受信した原画像シグネチャとの比較、あるいは復号画像シグネチャを計算してそれと受信したローカル復号画像シグネチャとの比較、を行うという方法を用いることにより、照合対象の画像がオリジナルの原画像と全く同じものであるかどうかの確認、および復号が正しく行われたかどうかの確認を容易に行うことが出来る。

【0109】また、本実施形態では、圧縮データと一緒に伝送されているので、これを復号・表示することにより、画像の内容を把握することができる。なお、本第2の実施形態の動画像処理装置の動作に対応する手順を含むコンピュータプログラムを用意することによって、ソフトウェアによって照合および正常復号検出処理を行うようにしてもよい。

【0110】（第3の実施形態）次に、本発明の第3の実施形態について述べる。この実施形態は、可逆圧縮方式による圧縮符号化を行って、圧縮データとともに原画像のシグネチャを伝送するものである。

【0111】図12は本実施形態における動画像処理装置の概略構成図である。図12の動画像処理装置は、原画像蓄積部1201、圧縮符号化部1202、原画像シグネチャ計算部1203、伝送部1204、復号部1205、復号画像シグネチャ計算部1206、および一致検出部1207から構成されている。

【0112】原画像蓄積部1201から再生されたHDTV原画像は、圧縮符号化部1202に供給されて可逆圧縮符号化が行われ、圧縮データが出力されて伝送部1204に供給される。一方、同じHDTV原画像から、原画像シグネチャ計算部1203においてその画面毎のシグネチャが順次計算され、求められた原画像シグネチャが伝送部1204に供給される。これらの圧縮データと原画像シグネチャは、多重されて伝送部1204により伝送される。

【0113】伝送部1204からは、圧縮データと原画像シグネチャが出力され、それぞれ復号部1205と一致検出部1207に供給される。復号部1205では圧縮データから動画像の復号が行われ、再生動画像が出力される。また、復号部1205から出力された復号データは復号画像シグネチャ計算部1206に供給され、その画面毎のシグネチャが順次計算され、求められた復号画像シグネチャが一致検出部1207に供給される。一致検出部1207では、受信された原画像シグネチャと復号画像シグネチャとの一致を検出する。

【0114】本実施形態においては、原画像シグネチャ計算部1203と復号画像シグネチャ計算部1206におけるシグネチャは、フィールドまたはフレーム毎に計算されるものとし、その入力順序は図3に示したとおりとする。

【0115】前述の第2の実施形態では、圧縮符号化部における圧縮符号化方式はMPEG2のような非可逆圧縮方式であると想定したが、本実施形態では圧縮符号化方式が可逆圧縮方式となっている。

【0116】MPEG2のような圧縮方式は、非可逆圧縮であり、元の情報を完全に復元することはできないが、そのかわり大きな圧縮率を稼ぐことができる。一方、可逆圧縮の場合は、原画像を完全に復元することができるが、圧縮率はあまり大きくできない。

【0117】本実施形態では、原画像シグネチャをあらかじめ計算しておき、これを可逆圧縮データとともに伝送しているため、復号後に計算された復号画像シグネチャを、受信された原画像シグネチャと一致検出することにより、可逆圧縮の復号が正しく行われたかどうかを確認することができる。一致検出部1207においてこれらのシグネチャの不一致が検出された場合は、図示しない警告表示部に復号が正しく行われていない旨の警告が表示される。

【0118】このように、本実施形態においては、圧縮符号化方式が可逆圧縮方式の場合に、原画像のシグネチャを圧縮データと一緒に伝送するようにしたので、受信した原画像のシグネチャを用いて、復号側で正しく復号できたかどうかを検証することができる。

【0119】（変形例）本発明は上記第1～第3の実施形態にとどまることなく、たとえば下記（1）～（5）に例示したように種々の変形・応用が可能である。

【0120】（1）上記第1～第3の実施形態では、対象とする動画像はHDTVとしたが、標準TVあるいはUDTVであってもよい。

（2）上記第1～第3の実施形態では、シグネチャの計算には線形帰還レジスタを用いるものとしたが、これに限るものではない。また、シグネチャの計算をコンピュータプログラムを用いて行うこともできる。

【0121】（3）第2の実施形態では、記録媒体を書き換え可能型の光ディスクとしたが、それ以外の記録媒

体、たとえば磁気テープ、磁気ディスク、半導体メモリなどでも構わない。また、記録媒体でなくても、有線・無線の通信路でもよい。

【0122】(4) シグネチャは1種類だけでなく、フィールド単位のシグネチャとフレーム単位のシグネチャを両方求めてもよい。また、全画像から1つのシグネチャを求めて画像全体の代表情報としたり1GOP分の画像を単位としたシグネチャを求めたりしてもよい。逆に1フィールドよりも小さい単位でシグネチャを計算してもよい。

【0123】(5) 画像代表情報として、シグネチャだけでなく、他の情報を含めてもよい。また、タイムコード自体を画像代表情報に含めたり、タイムコードをシグネチャ計算に含めてもよい。また、たとえば圧縮データ自体のGOP単位のシグネチャを求めて一緒に伝送してもよい。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、原画または原画と同サイズの画像を参照あるいは処理することなく、動画の解析・検索・照合などの動画処理を行うことができる動画処理装置を提供することができる。特に、HDTVやUDTVのようなデータレートの高い動画の処理に対しても、高速の伝送路や専用の処理ハードウェアを用意する必要がない動画処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る動画処理装置の構成を示すブロック図。

【図2】同第1実施形態の動画処理装置に設けられたシグネチャ計算部の構成を示すブロック図。

【図3】同第1実施形態の動画処理装置におけるシグネチャの計算順序を説明するための図。

【図4】同第1実施形態の動画処理装置に設けられた3:2プルダウンパターン検出部の構成を示すブロック図。

【図5】同第1実施形態の動画処理装置における3:2プルダウンパターン検出処理の動作を説明するための図。

【図6】同第1実施形態の動画処理装置に設けられた静止画部分検出部の構成を示すブロック図。

【図7】同第1実施形態の動画処理装置における静止画部分検出処理の動作を説明するための図。

【図8】同第1実施形態の動画処理装置に設けられた画像検索部の構成を示すブロック図。

【図9】同第1実施形態の動画処理装置に適用されるトリガ方法の一例を説明するための図。

【図10】本発明の第2実施形態に係る動画処理装置

の構成を示すブロック図。

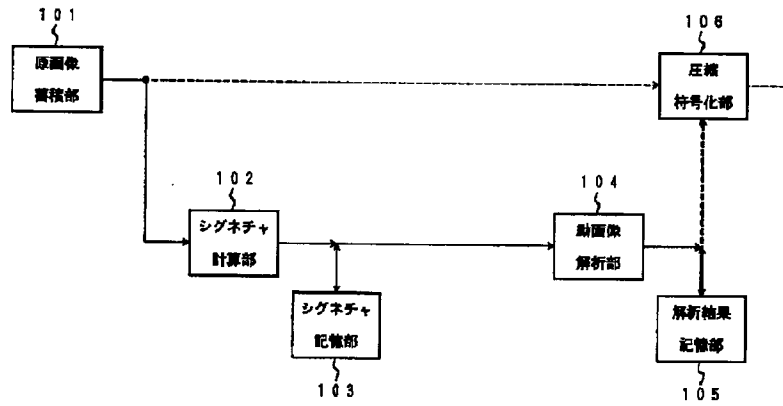
【図11】同第2実施形態の動画処理装置における復号画像シグネチャの計算順序を説明するための図。

【図12】本発明の第3実施形態に係る動画処理装置の構成を示すブロック図。

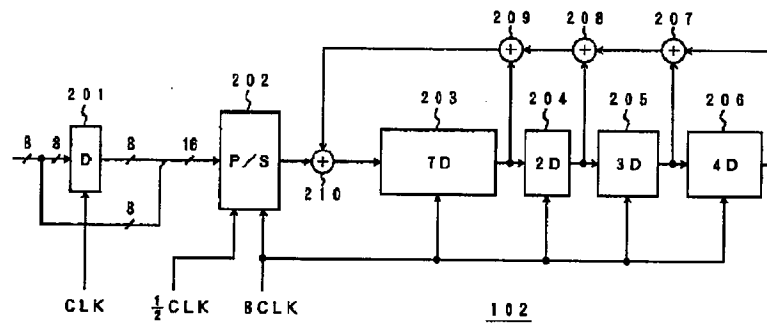
【符号の説明】

101…原画像蓄積部
102…シグネチャ計算部
103…シグネチャ記憶部
104…動画解析部
105…解析結果記憶部
106…圧縮符号化部
201…8ビットレジスタ
202…パラレルシリアル変換回路
203…7段レジスタ
204…2段レジスタ
205…3段レジスタ
206…4段レジスタ
207, 208, 209, 210…EXOR回路
401, 402…レジスタ
403…一致検出部
404…3:2プルダウン判定部
601…静止部分判定部
801…レジスタ
802…検索シグネチャ設定部
803…特定シグネチャ記憶部
804…一致検出部
805…検索判定部
1001…原画像蓄積部
1002…圧縮符号化部
1003…原画像シグネチャ計算部
1004…ローカル復号画像シグネチャ計算部
1005…記録部
1006…記録媒体
1007…再生部
1008…復号部
1009…復号画像シグネチャ計算部
1010…一致検出部
1011…照合画像シグネチャ計算部
1012…一致検出部
1201…原画像蓄積部
1202…圧縮符号化部
1203…原画像シグネチャ計算部
1204…伝送部
1205…復号部
1206…復号画像シグネチャ計算部
1207…一致検出部

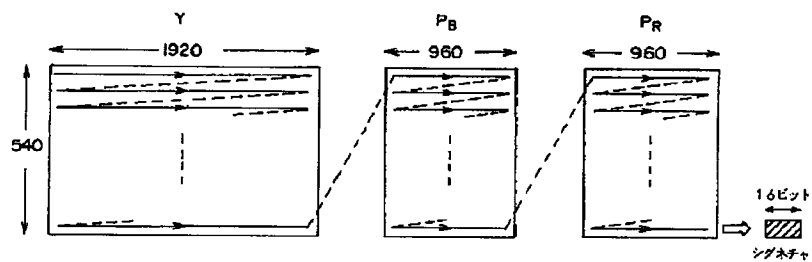
【図1】



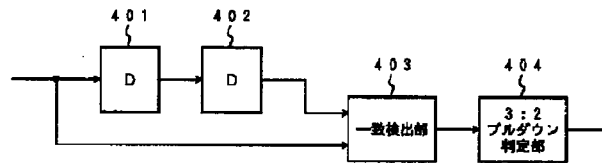
【図2】



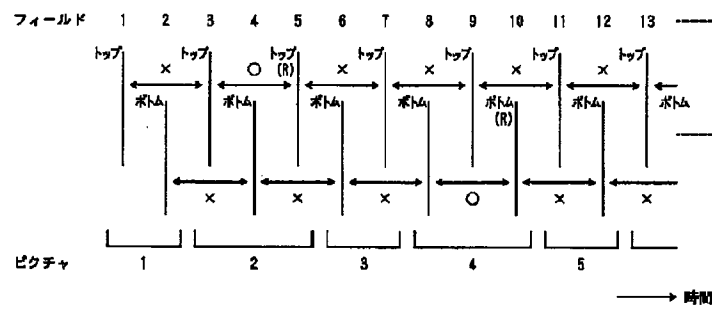
【図3】



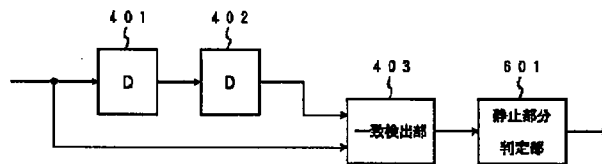
【図4】



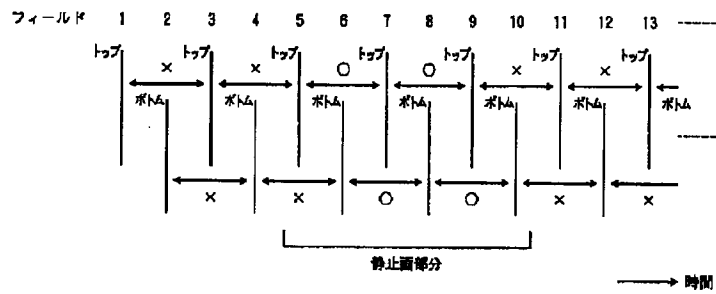
【図5】



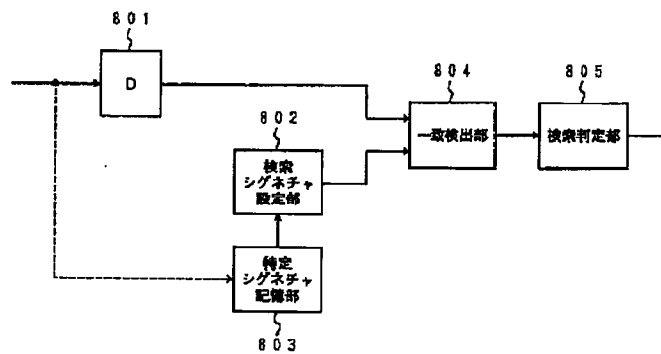
【図6】



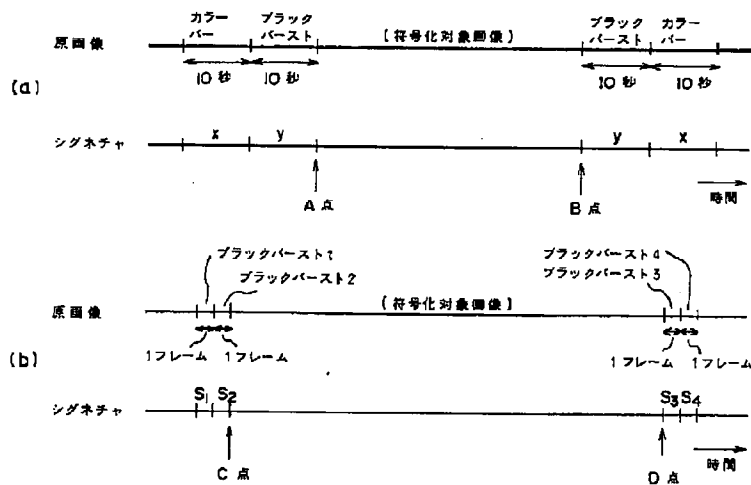
【図7】



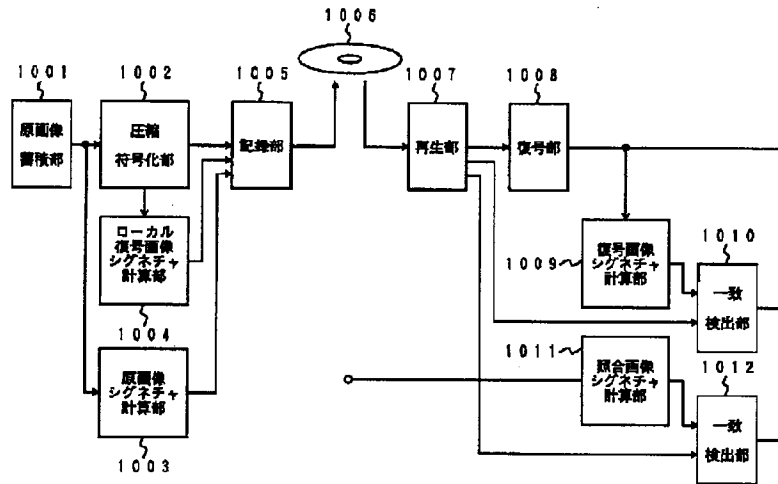
【図8】



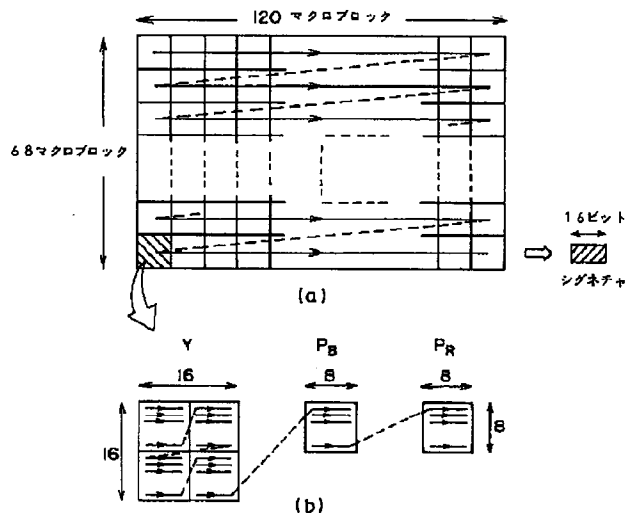
【図9】



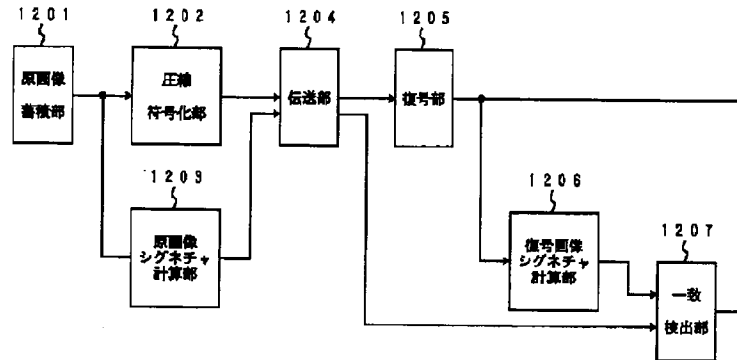
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H04N 7/18

識別記号

F I
H04N 7/13

Z